

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-173582

(43)Date of publication of application : 26.06.2001

(51)Int.Cl.

F04C 18/02

(21)Application number : 11-361690

(71)Applicant : DENSO CORP
NIPPON SOKEN INC

(22)Date of filing : 20.12.1999

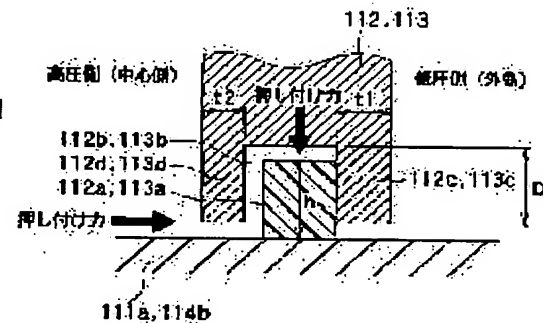
(72)Inventor : NAKAJIMA MASAFUMI
KATO HIROYASU
TAKASAKI TOSHINOBU
SAKAI TAKESHI
SUMI TAKASHI
UCHIDA KAZUHIDE

(54) SCROLL COMPRESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the deformation and failure of an outside wall positioned on the spiral outer side of a tip seal groove.

SOLUTION: Thickness t_1 of the outside walls 112c, 113c positioned on a spiral outer side among the side walls 112c, 113c, 112d, 113d of both the tip seal grooves 112b, 113b is set thicker than the thickness t_2 of the inside walls 112d, 113d positioned on a spiral center side. The mechanical strength of the outer side walls 112c, 113c can be increased, so that the deformation and failure of the outside walls 112c, 113c can be prevented.



112b, 113b: ティップシール溝
112c, 113c: 外側壁
112d, 113d: 内側壁

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.10.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)		
F04C 18/02	311	F04C 18/02	311	Q	3H039
			311	T	

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全6頁)

(21) 出願番号	特願平11-361690	(71) 出願人	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(22) 出願日	平成11年12月20日 (1999. 12. 20)	(71) 出願人	000004695 株式会社日本自動車部品総合研究所 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地
		(72) 発明者	中島 雅文 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(74) 代理人	100100022 弁理士 伊藤 洋二 (外2名)

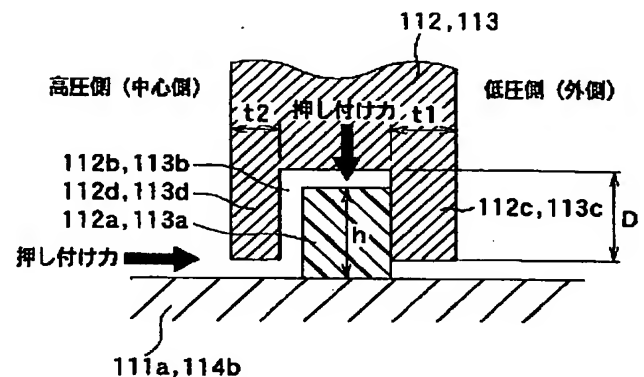
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スクロール型圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 チップシール溝のうち渦巻外方側に位置する外側壁の変形及び破損を防止する。

【解決手段】 両チップシール溝112b、113bの側壁112c、113c、112d、113dのうち渦巻外方側に位置する外側壁112c、113cの厚みt1を、渦巻中心側に位置する内側壁112d、113dの厚みt2より大きくする。これにより、外側壁112c、113cの機械的強度を増大させることができるので、外側壁112c、113cの変形及び破損を防止できる。



112b, 113b: チップシール溝
112c, 113c: 外側壁
112d, 113d: 内側壁

【特許請求の範囲】

【請求項1】 渦巻き状のスクロール歯部(112、113)と前記スクロール歯部(112、113)が形成された端板部(111a、114b)とを有する固定スクロール(111)及び旋回スクロール(114)を備え、前記旋回スクロール(114)を前記固定スクロール(111)に対して旋回させることにより、流体を吸入圧縮する作動室(V)の体積を拡大縮小させるスクロール型圧縮機であって、

前記スクロール歯部(112、113)の先端には、前記端板部(111a、114b)に接触して前記作動室(V)を密閉するチップシール(112a、113a)が装着されるチップシール溝(112b、113b)が形成されており、

前記チップシール溝(112b、113b)の2つの側壁(112c、113c、112d、113d)のうち渦巻外方側に位置する外側壁(112c、113c)の厚み(t1)は、渦巻中心側に位置する内側壁(112d、113d)の厚み(t2)より大きいことを特徴とするスクロール型圧縮機。

【請求項2】 高圧側の冷媒圧力が冷媒の臨界圧力以上となる超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクルにおいて、請求項1に記載のスクロール型圧縮機(100)にて冷媒を圧縮することを特徴とする超臨界蒸気圧縮冷凍サイクル。

【請求項3】 渦巻き状のスクロール歯部(112、113)及び前記スクロール歯部(112、113)が形成された端板部(111a、114b)とを有する固定スクロール(111)及び旋回スクロール(114)を備え、前記旋回スクロール(114)を前記固定スクロール(111)に対して旋回させることにより、流体を吸入圧縮する作動室(V)の体積を拡大縮小させるスクロール型回転機であって、

前記スクロール歯部(112、113)の先端には、前記端板部(111a、114b)に接触して前記作動室(V)を密閉するチップシール(112a、113a)が装着されるチップシール溝(112b、113b)が形成されており、

前記チップシール溝(112b、113b)の2つの側壁(112c、113c、112d、113d)のうち渦巻外方側に位置する外側壁(112c、113c)の厚み(t1)は、渦巻中心側に位置する内側壁(112d、113d)の厚み(t2)より大きいことを特徴とするスクロール型回転機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スクロール型圧縮機に関するもので、高圧側の冷媒圧力が冷媒の臨界圧力以上となる超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクル(以下、超臨界冷凍サイクルと略する。)用の圧縮機に適用して有効

である。

【0002】

【従来の技術】スクロール型圧縮機は、例えば実開昭59-58791号公報に記載のごとく、渦巻き状のスクロール歯部及びスクロール歯部が形成された端板部を有する固定スクロール及び旋回スクロールを備え、旋回スクロールを固定スクロールに対して旋回させることにより、流体を吸入圧縮する作動室の体積を拡大縮小させるものである。

【0003】そして、スクロール歯部の先端には、相手側の端板部と摺動可能に接触して作動室の密閉性(気密性)を保持するチップシールが装着されるチップシール溝が形成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、スクロール型圧縮機では、旋回スクロールの旋回とともに、作動室が渦巻外方側から中心側にその体積を縮小させながら移動して流体を圧縮していくので、渦巻中心側に位置する作動室ほど、内部の圧力が高い。

【0005】したがって、チップシールには渦巻中心側から外方側に向かう力(以下、この力を圧縮反力と呼ぶ。)が作用するので、チップシールに作用する圧縮反力の全てをチップシール溝のうち渦巻外方側に位置する外側壁に受けることとなり、外側壁の変形及び破損が発生する可能性が高い。

【0006】本発明は、上記点に鑑み、チップシール溝のうち渦巻外方側に位置する外側壁の変形及び破損を防止することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、スクロール型圧縮機において、スクロール歯部(112、113)の先端には、端板部(111a、114b)に接触して作動室(V)を密閉するチップシール(112a、113a)が装着されるチップシール溝(112b、113b)が形成されており、チップシール溝(112b、113b)の2つの側壁(112c、113c、112d、113d)のうち渦巻外方側に位置する外側壁(112c、113c)の厚み(t1)は、渦巻中心側に位置する内側壁(112d、113d)の厚み(t2)より大きいことを特徴とする。

【0008】これにより、外側壁(112c、113c)の機械的強度を増大させることができるので、外側壁(112c、113c)の変形及び破損を防止できる。

【0009】なお、請求項2に記載の発明のごとく、高圧側の冷媒圧力が冷媒の臨界圧力以上となる超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクルにおいては、請求項1に記載のスクロール型圧縮機(100)にて冷媒を圧縮することが望ましい。

【0010】因みに、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【0011】

【発明の実施の形態】（実施形態）本実施形態は、本発明に係るスクロール圧縮機を超臨界冷凍サイクルに適用したものであって、図1は超臨界冷凍サイクルの模式図である。

【0012】図1中、100は冷媒（二酸化炭素）を吸入し、その吸入した冷媒を冷媒の臨界圧力以上にまで圧縮するスクロール型圧縮機（以下、圧縮機と略す。）であり、200は室外空気と冷媒との間で熱交換を行う放熱器である。300は放熱器200から流出する冷媒を減圧する減圧器であり、400は減圧器300にて気液2相状態となった冷媒のうち液相冷媒を蒸発させて、室内に吹き出す空気を冷却する蒸発器である。

【0013】なお、減圧器300は、特開平11-201568号出願に記載されている圧力制御弁と同様のものであるので、本明細書では、減圧器300の詳細説明は省略する。

【0014】また、500は、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離するとともに、気相冷媒を圧縮機100の吸入側に向けて流出させるアキュムレータ（気液分離手段）であり、600は、アキュムレータ500から流出する冷媒と放熱器200から流出する冷媒とを熱交換する内部熱交換器である。

【0015】次に、本実施形態に係る圧縮機100について述べる。

【0016】図2は本実施形態に係る圧縮機100の軸方向断面を示しており、この圧縮機100は、冷媒を吸入圧縮するスクロール型圧縮機構Cpと、このスクロール型圧縮機構を駆動する電動モータ（本実施形態では、DCブラシレスモータ）Moとが一体となった密閉型電動圧縮機である。

【0017】ここで、電動モータMoの概略について述べる。

【0018】101はフロントハウジング（モータハウジング）101であり、102はフロントハウジング101に対して固定された、けい素鋼板等の磁性材料製の固定子鉄心（ヨーク）102である。103は固定子鉄心102に巻き付けられた巻線（コイル）103であり、この巻線103及び固定子鉄心102等からステータコイル104が構成されている。

【0019】また、105はステータ104内で回転するロータ105であり、このロータは複数個の永久磁石106、並びにフロントハウジング101及びミドルハウジング107に軸受108を介して回転可能に支持されたシャフト109等から構成されている。なお、110はステータ104（巻線103）に電力を供給する端子であり、これらの端子110は、図示しないモータ駆

動回路に接続されている。

【0020】次に、スクロール型圧縮機構Cpについて述べる。

【0021】111は、ミドルハウジング107に固定されてミドルハウジング107と共に空間を構成するシェル（固定スクロール）であり、このシェル111のうちミドルハウジング111側には、ミドルハウジング111側に向けて突出する渦巻状のスクロール歯部112が形成されている。なお、シェル111のうちスクロール歯部112が形成された部位（スクロール歯部112の根本側の部位）を固定側端板部111aと呼ぶ。

【0022】また、ミドルハウジング107とシェル111との間には、シェル111のスクロール歯部112に接触して作動室Vを構成する渦巻状のスクロール歯部113が形成された旋回スクロール（旋回部）114が配設されており、この旋回スクロール114が、シェル（固定スクロール）111に対して旋回することにより、作動室Vの体積を拡大縮小させて冷媒（流体）を吸入圧縮する。なお、旋回スクロール114のうちスクロール歯部113が形成された部位（スクロール歯部113の根本側の部位）を旋回側端板部114bと呼ぶ。

【0023】また、両スクロール歯部112、113の先端には、図3に示すように、相手側の端板部111a、114bと摺動可能に接触して作動室Vの密閉性（気密性）を保持するチップシール112a、113aが装着される凹状のチップシール溝112b、113bが形成されている。なお、チップシール溝112b、113bは、図4に示すように、両スクロール歯部112、113の渦巻形状に沿うように形成されている。

【0024】そして、両チップシール溝112b、113bは、図3に示すように、その2つの側壁112c、113c、112d、113dのうち渦巻外方側に位置する外側壁112c、113cの厚みt1が、渦巻中心側に位置する内側壁112d、113dの厚みt2より大きくなっているとともに、その深さDが、チップシール112a、113aの高さ寸法hより大きくなっている。

【0025】また、旋回スクロール114は、図2に示すように、その略中央に形成されたボス部114aにてシャフト109の一端側（紙面右側）に形成されたクランク部109aに、シェル型（内輪を持たないタイプ）の針状コロ軸受（ニードルベアリング）115を介して連結されている。

【0026】そして、クランク部109aは、シャフト109の回転中心から径外方側に偏心した位置に形成されているため、シャフト109が回転すると、旋回スクロール114は、シャフト109周りに旋回（回転）運動する。

【0027】因みに、116は、旋回スクロール114をクランク部109aに対して摺動可能に連結し、両ス

クローラ歯部 112、113間の接触面圧を増大させる従動クランク機構を構成するブッシングであり、このブッシング 116は、旋回スクロール 114に作用する圧縮反力のうち旋回方向の力によって旋回スクロール 114をクランク部 109aに対して微小変位させて両スクロール歯部 112、113間の接触面圧を増大させている。

【0028】ところで、120は、旋回スクロール 114に作用する圧縮反力のうち旋回スクロール 114の旋回方向と直交する方向（シャフト 109の長手方向と平行な方向）の力（以下、この力をスラスト力と呼ぶ。）を受けるとともに、旋回スクロール 114を旋回可能に支持するスラスト受け部（スラストベアリング）である。

【0029】このスラスト受け部 120は、旋回側端板部 114bのうちミドルハウジング 107と面する部位に埋設固定された複数個の永久磁石（以下、この永久磁石を第1マグネットと呼ぶ。）121、及びミドルハウジング 107のうち第1マグネット 121に対応する部位に埋設固定されて第1マグネット 121に対して斥力を作用させる複数個の永久磁石（以下、この永久磁石を第2マグネットと呼ぶ。）122から構成されている。

【0030】なお、第1マグネット 121は、図5に示すように、クランク部 109a周りに円周状に配設され、第2マグネット 122は、図6に示すように、シャフト 109の軸心周りに円周状に配設されている。

【0031】また、旋回スクロール 114が旋回しても第1マグネット 121が第2マグネット 122と確実に面するように、第1マグネット 121の径寸法は、第2マグネット 122の径寸法より小さくなっている。

【0032】ところで、図2中、132は、旋回スクロール 114が旋回する際に、旋回スクロール 114がクランク部 109a周りに回転（自転）することを防止する自転防止用ピンであり、この自転防止用ピン 132は、旋回スクロール 114の径外方に形成された4個のリング部 114c（図5参照）の内壁に対して摺動可能に接触している。このため、シャフト 109が回転すると、旋回スクロール 114は、クランク部 109a周りに回転（自転）することなく、シャフト 109の回転中心に対して旋回（公転）する。

【0033】また、133は、シェル 111と共に作動室Vから吐出する冷媒を平滑化する吐出室 134を構成するリアハウジングであり、このリアハウジング 133は、シェル 111と共にボルト 140にてミドルハウジング 107に固定されている。

【0034】また、135はシェル（固定スクロール）の略中心部に位置する作動室Vと吐出室 134とを連通させる吐出ポートであり、この吐出ポート 135のうち吐出室 134側には、吐出室 134に吐出した冷媒が作動室Vに逆流することを防止するリード弁状の吐出弁

（図示せず）及び吐出弁の最大開度を規制するストッパ 136が設けられている。

【0035】次に、本実施形態に係る圧縮機 100の特徴を述べる。

【0036】両チップシール溝 112b、113bの側壁 112c、113c、112d、113dのうち渦巻外方側に位置する外側壁 112c、113cの厚み t_1 が、渦巻中心側に位置する内側壁 112d、113dの厚み t_2 より大きくくなっているため、外側壁 112c、113cの機械的強度を増大させることができ、外側壁 112c、113cの変形及び破損を防止できる。

【0037】ところで、超臨界冷凍サイクルでは、その高圧側圧力がフロンを冷媒とする未臨界冷凍サイクル（高圧側圧力が冷媒の臨界圧力未満である冷凍サイクル）の高圧側圧力の約10倍と高いので、外側壁 112c、113cの変形及び破損と言う問題が特に顕著な問題となる。

【0038】したがって、本実施形態に係る圧縮機 100のごとく、チップシール溝 112b、113bの外側壁 112c、113cの厚み t_1 を内側壁 112d、113dの厚み t_2 より大きくすれば、スクロール歯部 112、113に機械的強度の高い特殊材料を使用したり、特殊な硬化処理等を施すことなく、安価にチップシール溝 112b、113bの機械的強度を向上させることができるので、特に超臨界冷凍サイクルに適用して有効である。

【0039】（その他の実施形態）上述の実施形態では、本発明に係るスクロール型圧縮機を電動モータと一体となった圧縮機に適用したが、本発明はこれに限定されるものでなく、電動モータ等の駆動源が別体となった開放型の圧縮機に適用してもよい。

【0040】また、上述の実施形態では、超臨界冷凍サイクル用の圧縮機に本発明を適用したが、本発明はこれに限定されるものではなく、その他の圧縮機にも適用することができる。

【0041】また、スラスト受け部 120を転がり式のスラスト受け部としてもよい。

【0042】なお、本発明は、流体の膨張（圧力）エネルギーを機械エネルギーに変換するスクロール型膨張機に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】超臨界冷凍サイクルの模式図である。

【図2】本発明の実施形態に係る圧縮機の断面図である。

【図3】本発明の実施形態に係る圧縮機のスクロール歯部先端の拡大図である。

【図4】スクロール歯部の正面図である。

【図5】旋回スクロールを端板部側から見た正面図である。

【図6】ミドルハウジングを旋回スクロール側から見た

正面図である。

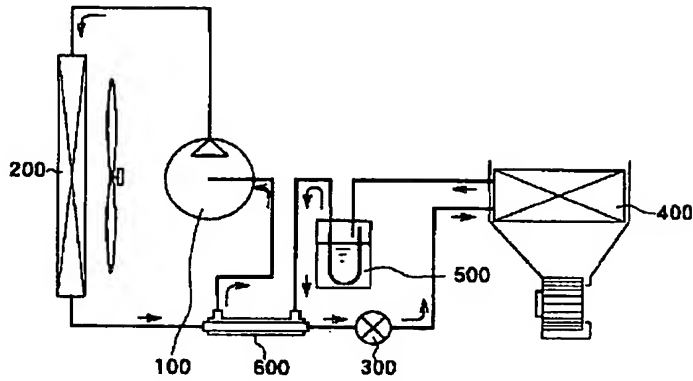
【符号の説明】

112、113…スクロール歯部、112a、113a

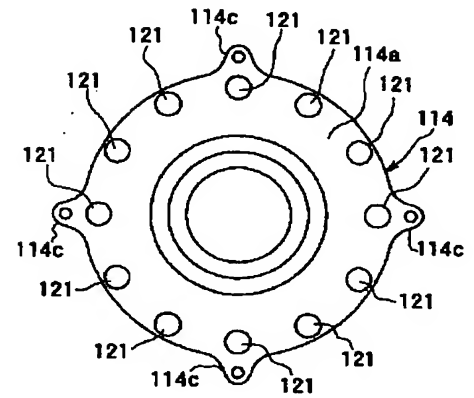
…チップシール、112b、113b…チップシール

溝、112c、113c…外側壁、112d、13d…
内側壁。

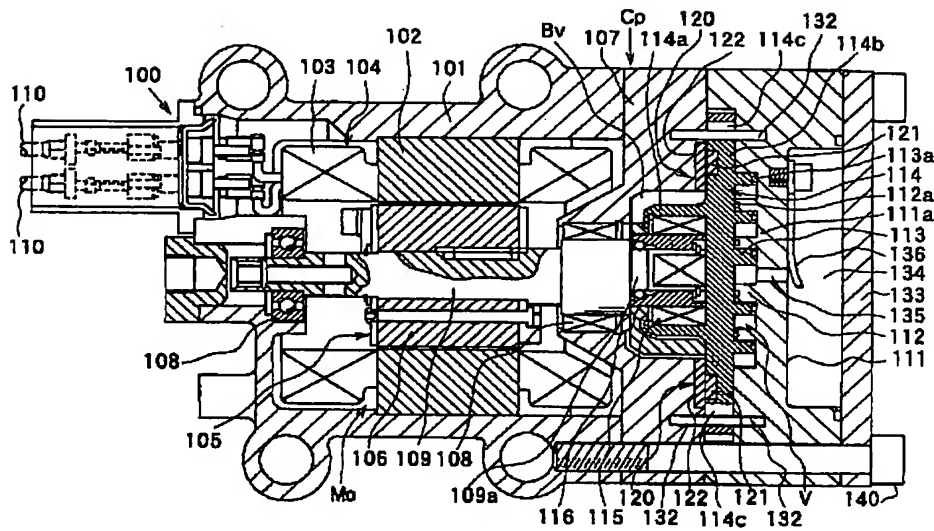
【図1】



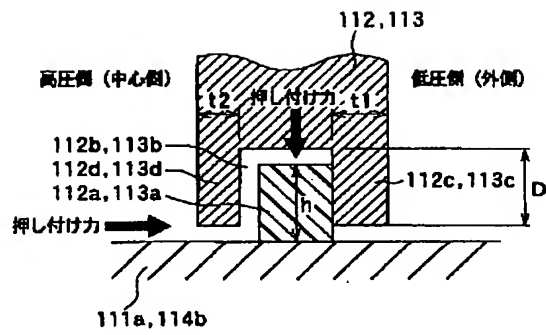
【図5】



【図2】

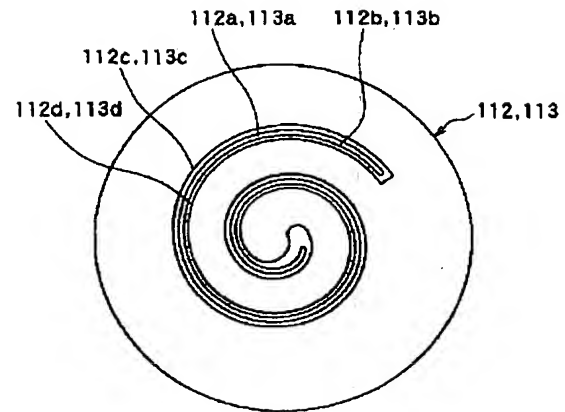


【図 3】

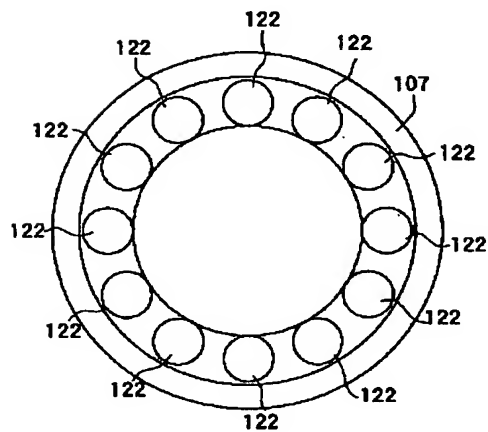


112b, 113b: チップシール溝
 112c, 113c: 外側壁
 112d, 113d: 内側壁

【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

(72) 発明者 加藤 裕康
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内
 (72) 発明者 高崎 俊伸
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内
 (72) 発明者 酒井 猛
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内

(72) 発明者 角 貴史
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内
 (72) 発明者 内田 和秀
 愛知県西尾市下羽角町岩谷 14 番地 株式会
 社日本自動車部品総合研究所内
 F ターム (参考) 3H039 AA02 AA12 BB03 BB05 BB15
 BB25 CC05 CC31